

**Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Города Москвы  
средняя общеобразовательная школа  
с углубленным изучением иностранных языков №1302**

Рассмотрено на заседании Методического Совета школы  председатель МС _____  Степанова Е.В.	«Утверждаю» Директор ГБОУ СОШ №1302  _____ Л.А.Святун
--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебного предмета ИКТ. 10-11 класс  
Среднее (полное) общее образование  
(68 часов на курс, 34 часа в год, 1 час в неделю)**

**«Использование информационной среды SCILAB в школьной математике»**  
Образовательная область: «Математика и ИКТ».  
Курс рекомендован к использованию МИОО, ОМЦ сЗОУО

**Пояснительная записка.**

Курс введен в расписание 1 половины дня в рамках предмета ИКТ для повышения эффективности подготовки учащихся к ЕГЭ по математике и повышение ИКТ-компетентности выпускников

Элективный курс «использование информационной среды Scilab в школьной математике» предназначен для учащихся 10-11 классов средних общеобразовательных школ и рассчитан на 34 часов в год (1 час в неделю) при изучении алгебры и начал анализа.

Настоящая программа предусматривает широкое применение ИКТ при изучении алгебры и начал анализа в рамках учебной и проектной деятельности. Большое внимание уделяется формированию навыков использования графиков при решении уравнений, особенно уравнений с параметрами, а также вопросам численного дифференцирования и интегрирования с помощью программы Scilab.

Содержание элективного курса дифференцировано по уровням способностей и познавательным интересам учащихся.

При построении элективного курса используется модульная технология обучения, предоставляющая возможность дифференциации и выбора индивидуального образовательного маршрута.

Программа направлена на достижение **следующих целей:**

1. **Овладение умением** применять, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов, используя при этом информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) в том числе при изучении математики.
2. **Развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путём освоения и использования методов информатики и ИКТ при изучении математики.

3. **Воспитание** ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности.
4. **Приобретение опыта** использования информационных технологий в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной в том числе проектной деятельности по математике.

#### ***В математическом аспекте:***

1. углубить знания по математике, предусматривающие формирование у обучающихся устойчивого интереса к предмету;
2. выявить и развить их математические способности;
3. расширить математические представления учащихся о приёмах и методах решения задач различного типа сложности, включая задания с модулем и параметром;
4. повышение уровня математического и логического мышления учащихся;
5. развитие навыков исследовательской деятельности; обеспечить подготовку к профессиональной деятельности, требующей высокой математической культуры;

Работа элективного курса строится на принципах научности, доступности, опережающей сложности, вариативности, самоконтроля, само и взаимооценки.

#### **Контроль знаний и умений.**

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется в результате выполнения обучающимися самостоятельных работ, само и взаимооценке, а также, творческих проектов в виде презентаций. Итоговый контроль: защита итоговой работы (тему выбирает ученик).

#### ***Формы организации учебных занятий.***

Курс предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

*Урочная* форма, в которой учитель объясняет новый материал и консультирует учащихся в процессе их работы над проектами;

*Внеурочная* форма, в которой учащиеся после уроков (дома или в школьном компьютерном классе) выполняют на компьютере практические задания для самостоятельного выполнения.

Преобладающим типом урока является комбинированный, поэтому раздел «вид урока» в таблице отсутствует.

Обучение целесообразно организовать «по спирали»: первоначальное знакомство с понятиями всех изучаемых линий (модулей), затем на следующей ступени изучение вопросов тех же модулей, но уже на качественно новой основе, более подробное, с включением некоторых новых понятий относящихся к данному модулю и с применением этих знаний при расширении и углублении связи информатики с математическим аспектом.

#### ***Планируемые результаты курса.***

Учащиеся должны **знать**: для чего предназначена среда Scilab; что такое параметр; **прочно усвоить** понятия: модуль числа, производная, первообразная, определённый интеграл; алгоритм графического решения уравнений.

Должны **уметь**: пользоваться средой Scilab для решения различных видов уравнений, построения графиков функций, нахождения производной и определённого интеграла, применять различные приёмы при решении заданий с параметрами.

## **Метапредметные результаты обучения (в соответствии с ФГОС<sup>1</sup>, Федеральным компонентом государственных стандартов общего образования<sup>2</sup>):**

- 1) умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную, внеурочную и внешкольную деятельность с учётом предварительного планирования; использовать различные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности), эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 4) готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение определять назначение и функции различных социальных институтов, ориентироваться в социально-политических и экономических событиях, оценивать их последствия;
- 6) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- 7) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, представлять результаты исследования, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии;
- 8) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения

### **Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся**

#### ***Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.***

##### **Отметка «5»:**

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

---

<sup>1</sup> Проект Федерального государственного стандарта общего образования (от 15 февраля 2011 года)

**Отметка «4»:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»:**

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Отметка «1»** не ставится.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

### **Оценка устных ответов обучающихся по математике**

**Отметка «5»:**

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

**Отметка «4»:** если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

### Отметка «3»:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

### Отметка «2»:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» не ставится

### **Общая классификация ошибок.**

При оценке знаний, умений и навыков учащихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

#### ***Грубыми считаются ошибки:***

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

#### ***К негрубым ошибкам следует отнести:***

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия
- или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;

- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

**Недочетами являются:**

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

**Содержание учебного материала (10 класс)**

	<b>Знакомство со средой Scilab</b>	<b>5 часов</b>
1	Начало работы в Scilab	Что такое Scilab. Основное окно, назначение пунктов меню. Начало и завершение сеанса. Работа с командной строкой. Оператор присваивания в Scilab
2	Переменные в Scilab	
3	Встроенные функции в Scilab	
4	Решение уравнений	
5	Построение графиков функций	
	<b>Применение Scilab в тригонометрии</b>	<b>10 часов</b>
6-7	Построение графиков тригонометрических функций и их преобразование: сдвиг, растяжения, отображения симметрии.	Графики функций вида: $y = a \cos(\omega x + c)$ , $y = a \sin(\omega x + c)$ , $y =  \cos 5x $ , $y =  8 \tan x $ , $y = \cos^2 x$ , $y = 3 \tan x$
8	Решение тригонометрических уравнений	Решение уравнений $a \cos x = b$ , $a \sin x = b$ . Применение графиков к решению уравнений вида: $a \cos \Gamma(x) = b$ , $a \sin \Gamma(x) = b$ , $ \cos \Gamma(x)  = b$ , $ \sin \Gamma(x)  = b$ и т.п. Решение простейших тригонометрических неравенств и иллюстрация их решений с помощью графиков.
9	Графический метод решения триг. уравнений	
10-11	Решение тригонометрических уравнений с параметром с помощью графиков.	
12-13	Тригонометрические уравнения, содержащие знак модуля.	
14	Решение тригонометрических неравенств	
15	Творческая работа по теме (показ)	
	<b>Решение уравнений высших степеней с помощью Scilab</b>	<b>5 часов</b>
16	Полиномы	Преобразование уравнений к виду $P(x) = 0$ , где $P(x)$ - полином (многочлен) стандартного вида степени $n$ , формула Кардано для уравнения 3й степени, метод введения новых переменных при решении уравнений
17	Функция $\rho(x)$	
18	Решение кубических уравнений	
19-20	Решение биквадратных уравнений и уравнений сводящихся к квадратным	
	<b>Основы дифференциального исчисления и Scilab</b>	
21	Таблица производных, правила дифференцирования	Команда среды Scilab для

22	Численное дифференцирование в Scilab	вычисления производной в точке. Умение решать задания типа: вычислить производную функции $y^3x - 5\cos x$ в точке $a=4$ ; найти угловой коэффициент касательной к графику функции $\Gamma(x)=8\pi x - \Gamma x - 4$ в точке $x=2$ построить касат. Построить график функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 5x - 1$ с полным исследованием, проверить построение веревке Scilab. Решение текстовых задач на наибольшее и наименьшее.
23-25	Физический и геометрический смысл производной. Построение касательной в данной точке	
26	Решение задач «на касательную».	
27-28	Исследование функций на монотонность и экстремум	
29-30	Исследование графиков функций с помощью производной. Работа над проектом.(используем Scilab).	
31-32	Задачи на наибольшее и наименьшее	
33-34	Подведение итогов. Защита проектов	

### Календарно-тематическое планирование 10 класс

№	Тема	Колич. часов	Контроль
<b>Знакомство со средой SCILAB</b>		<b>5</b>	
1.	Начало работы в Scilab .	1	самоконтроль
2.	Переменные в Scilab	1	самоконтроль
3.	Встроенные функции в Scilab	1	самоконтроль
4.	Решение уравнений	1	самоконтроль
5.	Построение графиков функций	1	самоконтроль
<b>Применение Scilab в тригонометрии</b>		<b>10</b>	
6, 7.	Построение графиков тригонометрических функций и их преобразование: сдвиг, растяжения, отображения симметрии	2	самоконтроль
8.	Решение тригонометрических уравнений	1	самоконтроль
9.	Графический метод решения уравнений	1	самоконтроль
10	Решение тригонометрических уравнений с параметром с помощью графиков	2	самоконтроль
12	Тригонометрические уравнения, содержащие знак модуля.	2	самоконтроль
14	Решение тригонометрических неравенств	1	самоконтроль
15	Творческая работа по теме (показ)	1	взаимоконтроль
<b>Решение уравнений высших степеней с помощью Scilab 5ч</b>			
16	Полиномы.	1	самоконтроль
17	Функция $\rho(y)$	1	самоконтроль
18	Решение кубических уравнений.	1	самоконтроль

19 20	Решение биквадратных уравнений и уравнений сводящихся к квадратным	2	самоконтроль
	<b>Основы дифференциального исчисления Scilab</b>	<b>13</b>	
21	Таблица производных, правила дифференцирования	1	самоконтроль
22	Численное дифференцирование в Scilab	1	самоконтроль
23 25	Физический и геометрический смысл производной. Касательная.	2	самоконтроль
26	Решение задач «на касательную».	1	самоконтроль
27 28	Исследование функций на монотонность и экстремумы	2	самоконтроль
29 30	Построение графиков функций с помощью производной. Работа над проектом (используем Scilab )	2	взаимоконтроль
31 32	Задачи на наибольшее и наименьшее.	3	самоконтроль
34 35	Подведение итогов. Защита проектов.	2	взаимоконтроль

### Содержание учебного материала. 11 класс

<b>Работа в среде Scilab (повторение) 3ч.</b>	
1. Начало работы в Scilab. Переменные в Scilab	<i>Работа с командной строкой. Оператор присваивания в Scilab. Функции: rpnЩ ро1у, 1e^спё.</i>
2. Встроенные функции в Scilab Решение уравнений.	<i>8m(x), cos(x), Шn(x), сой?(x), exp(x), 1o§(x), 1o§2(x) 1o§10(x) зяЛ(x).</i>
3. Построение графиков функций	<i>Функция р1о1.</i>
<b>Основы интегрального исчисления в Scilab 5ч.</b>	
4. Понятие первообразной, таблица первообразных. Методы интегрирования.	<i>Метод разложения, метод подстановки. Нахождение неопределённых интегралов вида <math>1((ax''+vx^k+cx^p+c1)/(x^T)c1x</math> и др.</i>
5. Определённый интеграл. Формула Ньютона- Лейбница.	<i>Формула <math>1Г(x)c1x = P(B) - P(a)</math>, её применение на практике.</i>
6 Численное интегрирование в среде Scilab, функция т1 (a,b,f)	<i>Функция 1Ы (a,b,c, где a и в - нижний и верхний пределы интегрирования соответств., Г- имя подынтегральной функции</i>
7-8. Метод трапеций и метод Симпсона, функция тЛгар([x,y])	<i>Функция тигар([x,y]) вычисляет площадь фигуры под графиком функции у(x), которая описана набором точек (x,</i>
<b>Степени и корни. Степенные функции. 7ч.</b>	
9. Уравнения вида $x^p=1$ , графическая иллюстрация.	<i>Применение графиков функций <math>y=x^4</math> и <math>y=x^5</math> для нахождения корней уравнений вида <math>x^p=a</math>, определение по графикам количества корней.</i>



10,11 .Обобщение понятия о показателе степени.	Вычисление значений степеней с рациональным показателем: $x^{3/5}$ , $x^{(-)}$ и т.д.
12,13.Графики степенных функций.	Построение графиков различных степенных функций в среде и моделирование преобразований. Сравнение вида графиков.
14. Применение производной к исследованию степенных функций	Повторение способов дифференцирования в среде Scilab, отыскание наибольших и наименьших значений степенных функций на отрезках.
15.Отыскание площадей подграфиков степенных функций.	Использование методов интегрирования среды Scilab для отыскания площадей фигур, ограниченных графиками степенных функций.
<b>Показательная и логарифмическая функции 13ч.</b>	
16,17. Графики различных показательных функций, преобразование графиков.	Построение графиков функций вида $y = a^x$ , $y = kax$ , $y = kax^1 + c$ и исследование их свойств в зависимости от основания степени и величины чисел $k$ , $a$ и $c$ .
18,19.Применение графиков к решению показательных уравнений и неравенств.	Графический метод решения показательных уравнений и неравенств, в том числе и с параметрами. Определение наличия решений в зависимости от значений параметра.
20-22. Вычисление логарифмов в среде Scilab. Применение формулы перехода к нов.основан.	Функции $\log(x)$ , $\log_{10}(x)$ , $\log_2(x)$ . Использование формулы $\log_a b = \frac{\log_c a}{\log_c b}$ для вычисления логарифмов с другим основанием.
23,24. Графики логарифмических функций. Преобразование.	Построение графиков функций вида $y = \log_a x$ , $y = k \log_a x$ , $y = k \log_a (L+B) + c$ и др., исследование их свойств в зависимости от основания логарифма и величины чисел $k$ , $a$ , $L$ и $B$ .
25,26. Применение графиков к решению логарифмических уравнений и неравенств.	Графическое решение уравнений вида $\log_a(x) = b$ , $\log_a(x) = \log_a(x)$ , $\log_a(x) = \log_a(x)$ и других, аналогичных неравенств в том числе и с параметром.
27-28. Исследование показательной и логарифмической функций средствами мат.анализа.	Применение аппарата дифференциального и интегрального исчисления к показательной и логарифмической функциям.
<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. 7ч.</b>	
29. Проверка корней некоторых уравнений с помощью Scilab .	Например, решить уравнение $\log(x+4) + \log(2x+3) = \log(1-2x)$ и проверить его корни и т.п.
30,31.Функциональнографический метод решения уравнений и неравенств.	Например, решить $\log_2(x) = x^2 - 2x + 2$ , $\log_2(16 + 4x - x^2) < -4$ , $\log_2(x - 12) < x$ , $x^2 - 3x + 2 < 2x - x^2$ и т.д.
32. Системы уравнений.	Решение систем линейных уравнений, функция $\text{matsolve}(K, k)$ , $K$ — таблица, составленная из коэффициентов уравнений системы, $k$ — столбец, содержащий свободные (стоящие

33. Уравнения с параметрами.	Обобщение и систематизация знаний и умений, полученных ранее.
34. Подведение итогов, защита проектов.	Выступления учащихся и групп учащихся, обсуждение и оценка проектов, подготовленных за год.

### Примерные темы проектов по курсу

- «При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $-x^2 - 2x + 8 = a$  не имеет корней?»
- Решение уравнения  $5x - 2 \cos x - 8x = x^3 - 2$  с помощью исследования функций на монотонность.
- Решить графически уравнение  $3x+1 = -x^3 + 3x^2 + 6$
- Из прямоугольной трапеции с основаниями  $a$  и  $b$  и высотой  $H$  вырезают прямоугольник наибольшей площади. Чему равна эта площадь. Составить алгоритм решения задачи и привести примеры решений для различных  $a$ ,  $b$  и  $H$ .
- Найти количество корней уравнения  $\frac{a}{x} = |x-2| + b$  при различных  $a$  и  $b$ .
- Показать изменение вида графика функции  $y = a7x + b + c$  в зависимости от значений параметров  $a$ ,  $b$  и  $c$ .
- Вычислить определённый интеграл  $\int_0^3 (x \sin(x/9)) dx$ .
- Постройте график функции  $y = \ln(2(\cos(x^2 + 3x + 5)/2))$  и определите по нему

### Литература

1. Афанасьева Т. П. Разработка и экспертиза программ курсов: Профильное обучение: педагогическая система и управление. Книга 1. Система профильного обучения старшеклассников: методическое пособие. Изд. АПК и ПРО, 2004г.
2. Ермакова Д. С., Рыбкина Т. И. Элективные курсы: требования к разработке и оценка результатов обучения. Изд. Профильная школа 2004г.
3. Министерство образования Российской Федерации Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев. МАТЕМАТИКА. Изд. ДРОФА 2005г.
4. Смыковская Т. К. Рабочие программы по информатике и ИКТ. 5-11 классы. 2005г. М.: Глобус, 2008.
5. Постановление Правительства РФ от 09.06.2003г. № 334 « О проведении эксперимента о введении профильного обучения в общеобразовательных учреждениях, реализующих программу полного ( общего) образования.
6. Мордкович А. Г. и др. Алгебра и начала анализа. 10 - 11 в 2 частях (учебник и задачник) Изд. Мнемозина 2004г.
7. Тропин И. С., Михайлова О.И. Михайлов А. В. Численные и технические расчеты в среде 8cПаБ ( ПО для решения задач численных и технических вычислений): Москва 2008
8. Алексеев Е. Р., Чеснокова О.В. Основы работы в 8cПаБ. Режим доступа: <http://www.5cПаБ.1apc1.ru>.
9. Андриевский Б., Фрадков А. Элементы математического моделирования в программных средах Matlab 5 и Scilab. Спб.: Наука, 2001.